

# EOZÄN-KORALLEN UND FAZIESÖKOLOGISCH-BIOSTRATIGRAPHISCH BEMERKENSWERTE SPOROMORPHEN AUS DEM BAKONY-GEBIRGE BETRACHTET

M. KEDVES und G. KOLOSVÁRY

Botanisches und Zoosystematisches Institut der József Attila Universität, Szeged  
(Eingegangen am 12. März 1966)

## Einleitung

Verfasser bearbeiteten im Rahmen der Komplexforschungen der paläogenen Sedimenten des Bakonygebirges in Ungarn, die Sporomorphen und die Madreporarien. Sie werden die Ergebnisse auch monographisch zusammenfassen. Die Forschungsergebnisse der beiden Verfasser schufen die Möglichkeit zur komplexen Auswertung der Untersuchungen der Sporomorphen und Korallen im Lichte der Biostratigraphie und Faziesökologie. Die Angaben über die Sporomorphen stammen von M. KEDVES die über die Korallen von G. KOLOSVÁRY.

Der Zweck dieser Abhandlung ist eine stratigraphische bzw. faziesökologische Auswertung auf Grund paläoklimatischer Forschungsergebnisse. Zu diesem Zwecke sind die beiden Fossiliengruppen sehr geeignet. Für die Litoralfazies ergeben die Korallen und für die Uferlandvegetation die Sporomorphen konkrete Angaben.

## Material und Methodik

Das Material stammt aus Bohrungsproben neben den Gemeinden von Balinka, Dudar, Fehérvárcsurgó, Halimba, Iszkaszentgyörgy, Nyirádmedence, Rákhegy, und Urkut im Bakonygebirge. Der Sammler war G. KOPEK (Budapest, Staatlicher Geologischer Anstalt).

## Ergebnisse

Die Korallen wurden auf Grund der Horizonte biostratigraphisch ausgewertet, welche durch die NUMMULITEN-Forschungen von KOPEK und KECSKEMÉTI (1960) ermittelt wurden. Die palynologischen Angaben waren an und für sich geeignet zur Gliederung von Horizonten. Durch *Nummuliten*-Forschungen wurden die folgenden Horizonte bekannt:

Obereozän	
Mitteleozän	<i>N. millicaput</i> -Horizont
	<i>N. perforatus</i> und <i>N. brongniarti</i> -Horizont
	der untere Teil des Mitteleozäns
Untereozän	Yprésien

Palynologisch sind die Untereozänen Schichten in das Sparnat zu ordnen, und eine Diskordanz ist zwischen den Unter- und Mitteleozänablagerungen wahrscheinlich. Das mittlere Eozän ist in zwei Unterstufen zu gliedern (A bzw. B). Der obere Teil gliedert sich weiter noch in zwei Horizonte (B<sup>1</sup> bzw. B<sup>2</sup>). Es wurde aus der Vergleichung der Untersuchungsergebnisse der Madreporarien und der Sporomorphen klar, daß auf Grund der *Nummuliten*-forschungsergebnisse die Unterstufe A mit dem unteren Teil des Mitteleozäns identisch ist; der Horizont B<sub>1</sub> ist mit dem Horizont *N. perforatus* & *brongniarti* identisch, der Horizont B<sub>2</sub> mit dem Horizont von *N. millicaput* ebenfalls identisch erscheint.

Mit verschiedenen Untersuchungsmethoden haben beide Verfasser gezeigt, daß die komplexe Auswertung der Ergebnisse die exakte Objektivität der abgegliederten Stufen und Horizonte bewiesen hatte.

Das obere Eozän im Bakonygebirge scheint auf Grund palynologischer Forschungsergebnisse mit dem Ludien identisch zu sein. Die Ergebnisse der Korallforschungen wurden hauptsächlich nur durch Gattungen angegeben. Wenn es nur eine Art von einer Gattung gab, dann haben wir auch den Namen der Art angegeben. Wenn innerhalb einer Gattung mehrere Arten vorkamen, so wurden nur die dominant auftretenden Arten erwähnt. Zur Bezeichnung der Häufigkeit haben wir die Kolumnen-Diagramm verwendet. Die Dicke der Kolumnen bedeutet die Häufigkeit der Art oder der Gattung, die sich im Sinne der Obigen danach richtet, ob viele Arten der Gattung vorkamen, oder aber eine Art im betreffende Horizont außerordentlich häufig vorkam.

Bei dem Sporomorphen haben wir der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit entsprechend – wo es möglich war – die Taxa des natürlichen Pflanzensystems angewendet. Die Formen, deren botanische Zugehörigkeit unsicher war und die stratigraphisch wichtig waren, wurden mit dem in palynologischen Arbeiten üblichen Namen aufgezählt. Die Häufigkeitswerte beziehen sich im wesentlichen auch hier auf die Gruppe, welche mit den oben Erörten identisch ist.

Die Madreporarien sind stark stenohalyne und stenotherme Lebenswesen. Sie sind sehr empfindlich gegen Süßwassereintründungen und kommen in tieferen Meeresschichten infolge der Symbiose mit niedrigen Pflanzenorganismen sehr selten vor. Auf Grund dieser Empfindlichkeitsgröße können sie aus unseren Bohrungssproben an mehreren Stellen fehlen, wenn die faziesökologischen Verhältnisse für



sie nicht günstig waren. Deswegen sind die hiesigen botanischen Angaben für eine paläoklimatische Charakterisierung der paleogänen Sedimenten im Bakonygebirge besser geeignet, als die der Korallentiere.

1. Unsere palynologischen Ergebnisse beweisen, daß das Klima des unteren Eozäns subtropisch war. In Sporomorphengemeinschaften sind viele ältere Formentypen zu finden, z. B.: *Urkutipollis triangulus* und *Basopollis krutzschi* (die letztere Art kommt aber auch in unteren Teile des mittleren Eozäns vor). Nach den bisherigen Angaben ist für das Paleozän und für das untere Eozän hauptsächlich die Arten *Polycolpites* fgen. – aus dem Bakonygebirge beschriebene *P. hungaricus* – ferner *Plicapollis pseudoexcelsus*, *Subtriporopollenites constans magnus* und weitere subtriporaten Formen sowie die Häufigkeit von *Interpollis velum* charakteristisch. Die beiden an der Tabelle als Formen ausschließlich aus dem unteren Eozän angegebenen Formen (*T. abouziarovae*, *T. lenki*) sind einseitig einschließend nur bis zum unteren Eozän bekannt.

2. Für den unteren Teil des mittleren Eozäns ist charakteristisch, daß ein Teil der älteren Typen noch existiert (*Basopollis krutzschi*, *Interpollis velum*, *Subtriporopollenites urkuticus*), bei denen die Mikrofossilien der tropischen Pflanzen (wie z. B. *Schizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Cycadales*, *Araucariaceae*, *Myrtaceae*, *Oleaceae* – *Anacostia* –, *Sapotaceae* und besonders die *Palmen*) sind in großen Mengen aufgetreten. Auf die krautige Vegetation weisen in erster Linie die *Pteridophyten*-Sporen (*Psilotaceae*, *Schizaeaceae* – cf. *Lygodium*, *Anemia* –, *Gleicheniaceae*, cf. *Pterideae*) hin, doch von dem unteren Eozän angefangen stehen wenige Angaben über tropischen grasförmigen *Restionaceae* uns zu Verfügung.

3. Im Horizont B<sub>1</sub> des mittleren Eozäns sind die *Sterculiaceae* und die *Aquifoliaceae* außerordentlich häufig neben den vorher schon erwähnten tropischen Elementen. In den Horizonten B<sub>1</sub> und B<sub>2</sub> kommen sowohl die *Nyssaceae* als auch die *Ericaceae* in erster Linie in lokalen Unterstufen in bemerkenswerten Mengen vor. Es ist interessant, daß die *Symplocaceae* und die *Proteaceae* vorhanden sind, die ebenfalls auf tropische Umgebungsverhältnisse hinweisen.

4. Im oberen Teil des mittleren Eozäns werden die *Palmenpollens* weniger. Die Häufigkeit der Sporen von *Lygodium* und *Anemia* ist unveränderlich – in Bezug auf die vorigen Horizontenverhältnissen.

5. Für die Zusammensetzung der Sporomorphen des oberen Eozäns ist eine starke Minderung der Anzahl der tropischen Elemente und eine Steigerung der Pollenzahl einer Vegetation von gemäßigter Temperatur charakteristisch, so z. B. von *Pinus*, und in kleinerem Maße von *Alnus*. Es sind auch die *Taxodiaceae-Cupressaceae* Pollens sehr häufig. Diese Sporomorphenzusammensetzung bedeutet schon einen subtropischen, oberen paläogenen bzw. miozänen, d. h. neogenen Anfang der Florenentwicklung.

Auf Grund der Angaben der Sporomorphenforschung ist es festzustellen, daß das tropische Klima für die Horizonte A und B<sub>1</sub> charakteristisch ist und so auch die *Madreporarien* in erster Linie in diesen Schichten auch zum Vorschein kommen. Das untere Eozän ist in Hinsicht auf die Korallen weniger bekannt. Das Klima ist in diesem Zeitalter nicht ausgesprochen tropisch und mit einem natürlichen Rückfall auf die Blütezeit der Korallen in der oberen Kreide müssen wir auch rechnen. Im Material fand KOLOSVÁRY nur einen *Thamasteria* sp. indet. im un-

teren Eozän der Bohrungsproben. Diese Gattung kann phylogenetisch in diesem Eozänzeitalter als eine noch immer langzeitige epakmische Phase aufgefaßt werden.

Es ist interessant daß die unteren Teile des mittleren Eozäns an Korallenresten arm sind. Das ist damit zu erklären, daß während dieser Zeiten eine intensive Braunkohlenbildung vor sich ging, welche im allgemeinen zu einem brackischartigen Sedimentation führte und so darauf eine Wasserversüßung die Anzahl der *Madreporarien* dezimierte. Zur weiteren Klärung der Frage wurde es ratsam, die Braunkohlenbecken Tatabánya, Oroszlány und Dorog in Bezug auf die Korallen in die Forschung mit einzubeziehen.

Die Häufigkeit der *Madreporarien* ist für den Horizont von *N. perforatus* & *brongniarti* im Bakonygebirge charakteristisch. Diese partielle Blütezeit steht mit einer phylogenetischer Differenzierung in Zusammenhang. So wurden die Taxons und die Dominanzen einiger Arten zahlmäßig und typologisch auch gesteigert. Es ist auch sehr charakteristisch, daß die phylogenetischen Stadien und die phylogenetische Eigenschaftsreiche sowie die ökologischen Bedürfnisse mehrere Typen zu unterscheiden ermöglichen wie folgt:

1. An der Grenze des unteren und des mittleren Eozäns ist als biostratigraphisch wichtige Art die *Trochoscymella cormonsensis* zu erwähnen.

2. Im allgemeinen kann man die folgenden Taxons als in Eozänzeiten epakmische Korallentaxons erwähnen: *Leptaxis elliptica*, *Cycloseris* sp. p., *Circophyllia* sp. p., *Glyphastraea* sp., *Goniastraea* sp., *Euphyllia contorta* und *Stephanosmilia* sp. p.

3. Im Mitteleozän ist im allgemeinen die *Trochoscymia* sp. p. sehr charakteristisch. Seltenheit in Ihre in den Horizonten A und B<sub>1</sub> unseren Bohrungsproben aus dem Mitteleozän des Bakonygebirges scheint mit einem speziellen – bisher unbekannten – Faziesverhältnisse zu erklären zu sein.

4. Epakmische Arten d. h. als Vorfahren der späteren Neogenformen sind z. B.: *Amphibelia multistellata*, ? *Astrocaenia* sp., *Dytiaraea* sp., *Tabrellastraea* sp., *Turbinolia* sp., *Astraeopora* sp., *Actinacis* sp. p., *Flabellum* sp. p., und *Goniopora* sp. p.

5. Als parakmische Gattungen können diejenigen aufgefaßt werden, die keine Nachkömmlige aufweisen und in *Dendracis seriata* und *haidingeri* Arten im Cönosteam derselben als halbparasitisch vorzufinden waren und als neue Gattungen beschrieben werden. Diese hat KOLOSVÁRY als *Dendracicolus* und *Dendraciphibus* bezeichnet.

6. Gattungen, die auch schon in der Kreide gelebt haben und auch in den Eozänzeit eine bedeutendere Rolle spielten, sind wie folgt (in mehreren Bohrungen unseres Materials) *Hydnophyllia* und *Stylocaenia* sp. p. und *Parasmilia* sp. p.

7. Im Eozän sind als akmisch aufzufassen: *Stylophora* sp. p., *Dendracis* sp. p., *Calamophylliopsis crenaticostata* (bankbildend.)

8. Im Eozän sind auch Endemismen vorhanden (z. B. *Stylocaenia macrostyla*) in unseren Bohrungsmaterial wurden aber nur *Nothophylloides*, *Semisphenotrochus*, *Placosmilia*, *Smitotrochus* und *Sphenotrochus* festgestellt.

9. Es ist sehr interessant, daß auch die Korallen, die schon im Jura existierten: *Trochocyathus* in den KOPEKschen Bohrungsproben fast vollkommen dominant auftraten, aber nur durch winzige Exemplare repräsentiert. Es war eine ganz ähnliche Mikrofauna als es aus der Zeiten des Paleozäns z. B. in Polen bekannt wurde.



### Auswertung

Auf Grund der Angaben der Sporologie wurde also festgestellt, daß in den Horizonten A und B<sub>1</sub> die tropischen Elementen vollkommen dominierten. Im oberen Eozän kommt eine Temperaturverminderung (durch Kontakt des Mittelmeeres mit den nördlichen Meeresabteilungen) und dieser Umstand widerspiegelt sich in der Flora, und *Madreporarien*fauna des oberen Eozäns ebenfalls gleichsam.

Im Falle einer Braunkohlenbildung wird die Korallfauna minderwertig oder sie verschwindet fast vollkommen. Die Seltenheit der *Madreporarien* in der *N. millecaput*-Horizont ist mit einer speziellen ökologischen pessimalen Verhältnißkomplexqualität zu erklären.

Korallentypologisch und phylogenetisch ist die Eozänkorallenfauna bis zur Mitte des Oligozäns am Leben geblieben; von der Mitte des Oligozäns beginnt eine moderne d. h. neogene progressive *Madreporariengemeinschaft* ihre Entwicklung. Die zahlreichen paleozänähnlichen Mikrokorallen ein besonders Solopolipaetum der KOPEKSchen Bohrungsproben sterben aus und sind später nicht mehr zu finden.

### Zusammenfassung

1. Es wurden die paläoklimatischen und faziesökologischen Verhältnisse der eozänen Sporomorphengemeinschaften und der gleichzeitig lebenden *Madreporarien*-fauna ausgewertet.

2. Unsere Angaben weisen darauf hin, daß die Veränderung der gegen die Umgebung weniger empfindlichen Vegetation gleiche Ergebnisse mit den Ergebnissen der *Nummulitenforschung*, welche stratigraphisch verwendet wurden, ergab, ferner die palynologischen Daten mit den auf Grund der Korallen gewonnen Angaben Paläoklimatisch identisch sind.

### Literatur

- KEDVES, M. (1964): Palinológiai vizsgálatok Bakony-hegységi paleogén rétegeken. A Bakony természettudományi kutatásának eredményei (Közlés alatt).  
KOLOSVÁRY, G. (1949): Dunántúli eocén korallok. Föld. Közl., 79. 141—242.  
KOPEK, G.—KECSKEMÉTI, T. (1960): A bakonyi eocén szintézése nagyforaminiferák alapján. Földt. Közl., 90, 442—455.

E	O	Z	Ä	N	
UNTER	MITTEL			OBER	
	A	B <sub>1</sub> NUMMULITES PERFORATUS N. BRONSHIARTI	B <sub>2</sub> MILLECAPUT NUMMULITES		
γ	δ	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>		
					THAMNASTERIA SP. INDET.
					URKUTIPOLL. TRIANGULUS
					POLYCOLPITES HUNGARICUS
					TRICOLPOROPOLL. ABOUZIAROVAE
					TRICOLPOROPOLL. LENKI
					PLICAPOLL. PSEUDOEXCELSUS
					SUBTRIPOROPOLL. CONSTANS MAGNUS
					BASOPOLL. KRUTZSCHI
					INTERPOLL. VELUM
					SUBTRIPOROPOLL. URKUTICUS
					RESTIONACEAE
					SAPOTACEAE (T. HALIMBAENSE)
					PSILOACEAE
					CF. PTERIDEAE
					NYSSACEAE
					ERICACEAE
					CF. LYGODIUM
					PALMAE
					TROCHOSMILIETTA CORMONSENSIS
					MYRTACEAE
					ANACOLOSA
					LEPTAXIS ELLIPTICA
					CYCLOSERIS SP. P.
					CIRCOPHYLLIA SP. P.
					ARAUCARIACEAE
					CYCLOLITES HEBERTI
					TROCHOSMILIA SP. P.
					GLEICHENIACEAE
					CYCALES
					STERCULIACEAE
					AQUIFOLIACEAE
					ANEMIA
					TAXODIACEAE-CUPRESSACEAE
					PINUS
					AMPHIHILIA MULTISTELLATA
					ASTROCAENIA SP.
					DENDRACICOLUS SP.
					DENDRACIPHILUS SP.
					DICTYARAEA SP.
					GLYPHASTRAEA SP.
					GONIASTRAEA SP.
					HYDNOPHYLLIA SP.
					NOTOPHYLLOIDES SP.
					SEMISPENOTROCHUS SP.
					STYLOCAENIA SP. P.
					TARBELLASTRAEA SP.
					TURBINOLIA SP.
					SYMPLOCACEAE
					PROTEACEAE
					ASTRAEOPORA SP.
					FLABELLUM SP.
					PARASMILA SP.
					PLACOSMILA SP. P.
					SMILOTROCHUS SP. P.
					SPHENOTROCHUS SP. P.
					STEPHANOSMILIA SP. P.
					ACTINACTIS SP.
					EUPHYLLIA CONTORTA
					GONIOPORA SP.
					STYLOPHORA SP. P.
					DENDRACIS SP. P.
					CALAMOPHYLLIOPSIS CRENATICOSTATA
					TROCHOCYATHUS SP. P.
					ALNUS